

ROZWÓJ *APERASpICA-VENTI* (L.) P. BEAUV. W PSZENŹYCIIE OZIMYM W WARUNKACH RÓŻNEJ UPRAWY ROLI I NAWOŻENIA

ZBIGNIEW PAWLONKA, JANINA SKRZYCZYŃSKA, MARIA ŁUGOWSKA

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Podlaska w Siedlcach

zp@ap.siedlce.pl

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w latach 1997–2000 nad rozwojem *Apera spica-venti* w łanie pszenżyta ozimego. Czynnikiem doświadczenia były sposoby przedsięwziętej uprawy gleby (pługiem i kultywátorem) oraz wielkość dawki nawożenia azotem (50 i 150 kg N·ha⁻¹). Rytm rozwojowy *Apera spica-venti* wykazywał dużą zmienność w poszczególnych latach badań. Wschody jesienne były wielokrotnie liczniejsze od wiosennych. Liczebność wschodów jesiennych w kolejnych latach badań wykazywała również duże różnice. Długość okresu wegetacji osobników ze wschodów wiosennych była znacznie krótsza w porównaniu z roślinami wzeszłymi jesienią. Średnia długość okresu wegetacji *Apera spica-venti* była większa na obiektach, gdzie stosowano uprawę kultywátorem, a także przy niższym nawożeniu azotem. Średnia długość poszczególnych faz rozwojowych była silnie zróżnicowana w poszczególnych latach, wyjątkiem była faza owocowania. Żywotność osobników wzeszłych wiosną (22%) była niższa, niż osobników ze wschodów jesiennych (47%). Liczebność populacji osobników pochodzących z różnych terminów wschodów i lat badań wahała się w szerokich granicach (od 1,8 do 77,9 szt.·m⁻²).

Słowa kluczowe – *key words*: fazy rozwojowe – phase of growth, *Apera spica-venti*, pszenżyto ozime – winter triticale, uprawa gleby – soil tillage, nawożenie azotem – nitrogen fertilization.

WSTĘP

Wpływ uprawy roli i nawożenia mineralnego na zbiorowiska chwastów był przedmiotem licznych badań [Boróweczak i in. 1996, Borowiec i Kutyna 1990, Dzienia 1980, Dzienia i in. 1988, 1998, Pawłowski i in. 1991, Szymona 1993]. Niewiele jest natomiast publikacji omawiających fenologię poszczególnych gatunków segetalnych [Hoffman-Kąkol 1987, Hoffman-Kąkol i Biniak 1981, Jędruszczak 1993]. Miotła zbożowa (*Apera spica-venti*) jest gatunkiem jednorocznym, archeofitem z eurosyberyjskim pochodzeniem [Fijałkowski i in. 1990, Kapeluszy 1981, Skrzyczyńska 1996]. Jest konkurencyjnym chwastem w uprawach zbóż, wyraźnie utrzymującym swoją wysoką liczebność na terenie kraju. Powszechnie występuje w uprawach zbóż ozimych i rzepaku ozimego, a lokalnie również w zbożach jarych.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie rytmiki rozwojowej *Apera spica-venti* w łanie pszenżyta ozimego w zmiennych warunkach pogodowych w zależności od terminu wschodów oraz sposobów uprawy gleby i nawożenia azotem.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1997–2000 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Zawady, województwie mazowieckim. Doświadczenie założono na glebie brunatnej wylugowanej, o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego pylastego, podścielonego na

głębokości 1 m piaskiem luźnym, zaliczonej do kompleksu żytiego dobrego. Gleby te są słabo strukturalne, utrzymane w średniej kulturze. Zawartość próchnicy w poziomie akumulacyjnym wynosi 1,8%. Odczyn gleby jest lekko kwaśny (pH 6,2). Obserwacje faz rozwojowych badanego gatunku wykonano z uwzględnieniem zmiennych czynników doświadczenia, którymi były dwa sposoby uprawy gleby (pługiem lub kultywátorem) oraz dwa poziomy nawożenia azotem (50 i 150 kg N·ha⁻¹).

Pszenżyto ozime wysiewano w ilości 220 kg·ha⁻¹. Przedplonem było żyto oraz pszenica ozima (w III roku badań). Orkę wykonywano na głębokość 22–24 cm, natomiast uprawę kultywátorem na głębokość 12–14 cm. Stosowano nawożenie fosforem w dawce 90 kg P₂O₅·ha⁻¹ oraz potasem –110 kg K₂O·ha⁻¹. Nawożenie azotem w postaci saletry amonowej podzielono na dawki. Na obiektach z niskim nawożeniem połowę dawki (25 kg N·ha⁻¹) zastosowano po ruszeniu wegetacji wiosennej, a drugą połowę w fazie strzelania w źdźbło. Na obiektach z wyższym nawożeniem, saletrę wysiewano w trzech równych dawkach (po 50 kg N·ha⁻¹) w okresach: po ruszeniu wiosennej wegetacji, w fazie strzelania w źdźbło oraz w okresie kłoszenia. Jesienią i wiosną zastosowano herbicydy: w październiku 1997 r. Glean 75 WG (chlorosulfuron 75%) – 20 g·ha⁻¹; w kwietniu 1998 r. Apyros 75 WG (sulfosulfuron 75%) – 26,5 g·ha⁻¹, w maju 1999 r. Aminopielik D 450 SL (2,4-D 417,5 g·l⁻¹ + dikamba 32,5 g·l⁻¹) – 3 l·ha⁻¹, w maju 2000 r. Chwastox DF (MCPA 21% + flurenol 4% + dikamba 2%) – 2 l·ha⁻¹. W fazie strzelania pszenżyta w źdźbło poletka opryskiwano preparatem Bercema CCC (chloromekwat 50%) w ilości 2 l·ha⁻¹.

Na obiektach doświadczenia rozmieszczono ramki pomiarowe o powierzchni 0,5 m². W odstępach 7dniowych obserwowano rytm rozwojowy *Apera spica-venti* według następujących zasad: chwasty tuż po wschodach były liczone. Pięć osobników z danej populacji oznaczano kolorowymi znacznikami, każdy termin wschodów był oznaczany innym kolorem. W każdej populacji zaznaczonej wcześniej (tzn. z wcześniejszych terminów wschodów) liczone osobniki osiągające poszczególne fenofazy; równocześnie notowano rozwój rośliny uprawnej.

Zbrane wyniki opracowano statystycznie analizą wariancji zgodnie z modelem liniowym dla układu split-plot.

WYNIKI BADAŃ

Rytm rozwojowy *Apera spica-venti* wykazywał dużą zmienność w poszczególnych latach badań (tab. 1). Poszczególne osobniki populacji wschodziły głównie w drugiej połowie października, z nasileniem w trzecim tygodniu tego miesiąca. Sporadyczne wschody obserwowano również w listopadzie (drugi tydzień), oraz w pierwszych trzech tygodniach kwietnia. Osobniki ze wschodów wiosennych, choć nieliczne, w jednym roku badań przeszły pełny cykl rozwojowy, osiągając fazę dojrzewania i osypywania ziarniaków. W pierwszym roku badań obserwowano pojawienie się w ostatnim tygodniu lipca wschodów osobników prawdopodobnie drugiego pokolenia.

W sezonie wegetacyjnym 1997/98, kiedy wschody gatunku miały miejsce zarówno jesienią jak i wiosną, wschody jesienne były wielokrotnie liczniejsze. Porównanie liczebności wschodów w okresie jesiennym z trzech kolejnych lat również wykazuje duże różnice. Moment rozpoczęcia fazy pełni wegetacji był rozciągnięty w czasie; poszczególne osobniki populacji przechodziły to stadium rozwojowe od początku kwietnia do końca czerwca przy dużej zmienności w latach. Rozpoczęcie fazy dojrzewania i osypywania nasion było u badanego gatunku silnie rozciągnięte w czasie, od drugiego tygodnia czerwca do końca lipca. Obserwowano przy tym duże różnice w poszczególnych sezonach wegetacyjnych.

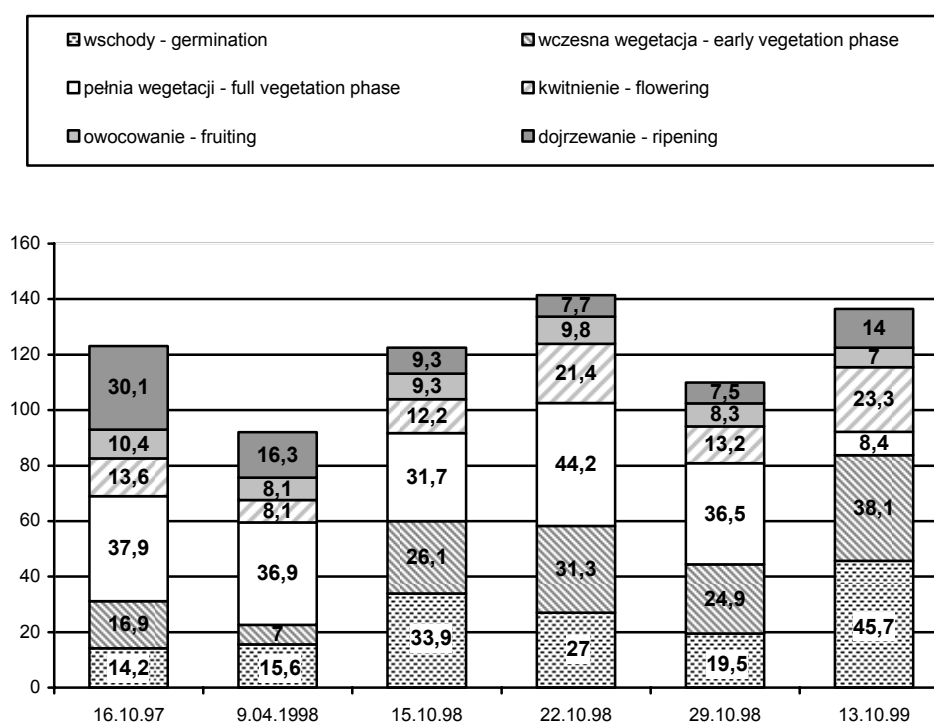
Długość okresu wegetacji osobników ze wschodów wiosennych była znacznie krótsza (75,7 dni) w porównaniu z roślinami wzeszłymi jesienią (od 92 do 133 dni). Średnia długość okresu

Tabela 1. Terminy i liczebność wschodów oraz terminy rozpoczęcia pełni wegetacji i osypywania ziarniaków *Apera spica-venti*
 Table 1. Germinating, reaching full vegetation, ripening and seed scattering stages by *Apera spica-venti*

Wschody <i>Germination</i>	A	173									6,7	0,5	0,1	19																		
	B	95	121					0,7																								
	C	29																														
Pełnia wegetacji <i>Full vegetation</i>	A	Przezera zimowa <i>Winter break</i>																														
	B																															
	C																															
Dojrzewanie i osypywanie nasion <i>Ripening and seed scattering</i>	A																															
	B																															
	C																															
Tygodnie – <i>Weeks</i>	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4														
Miesiące – <i>Months</i>	X				XI				XII				III				IV				V				VI				VII			

A, B, C – kolejne lata badań (1997/98, 1998/99, 1999/00) – A, B, C – years of investigations (1997/98, 1998/99, 1999/00)
 1, 2, 3, 4 – tygodnie – I, 2, 3, 4 – weeks

wegetacji *Apera spica-venti* była większa na obiektach, gdzie stosowano uprawę kultywatorem, a także przy niższym nawożeniu azotowym. Różnice te nie były jednak statystycznie istotne. Udowodniono natomiast wpływ różnych lat badań na rozwój gatunku. Długość okresu wegetacji osobników, które weszły w najwcześniejszym jesiennym terminie, była istotnie zróżnicowana w pierwszym i trzecim roku badań (rys. 1). Średnia długość poszczególnych faz rozwojowych była również silnie zróżnicowana w poszczególnych latach, wyjątkiem była faza owocowania.



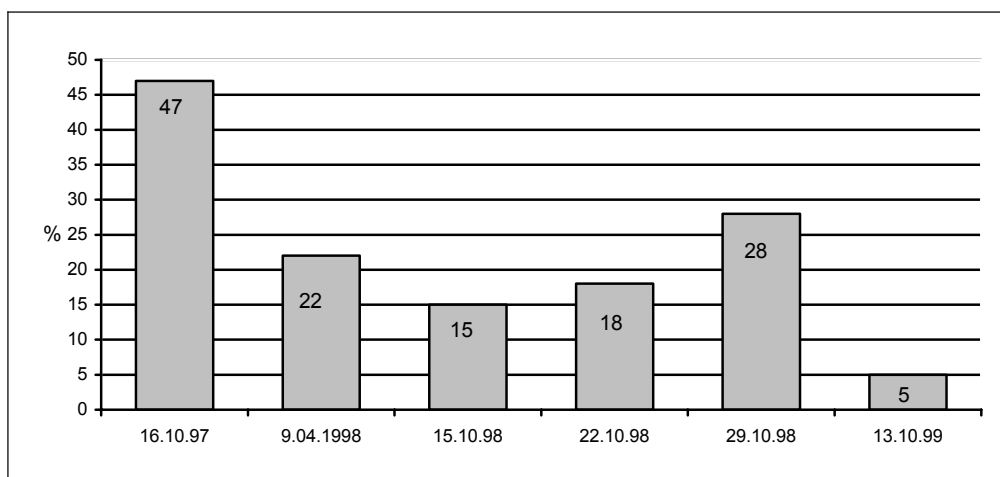
Rys. 1. Długość okresu wegetacji oraz poszczególnych faz rozwojowych *Apera spica-venti* w lanie pszenżyta ozimego w dniach, w zależności od terminu wschodów (przerwa zimowa oraz faza dojrzewania nie były wliczane do długości okresu wegetacji)

Fig. 1. A length of the vegetation period and the particular *Apera spica-venti* development phases in winter triticale plantation (in days), depending on the germination term (winter break and the stage of ripening was not included to vegetation period)

Żywotność populacji badanego gatunku wyliczono jako iloraz osobników oznakowanych, które osiągnęły fazę dojrzewania i osypywania ziarniaków, przez ogólną ilość osobników oznakowanych (podano w %); była bardzo zmienna w latach badań (od 5 do 47). W pierwszym roku badań, kiedy dojrzały również osobniki wczesne wiosną, ich żywotność (22%) była niższa, niż osobników ze wschodów jesiennych (47%) (rys. 2).

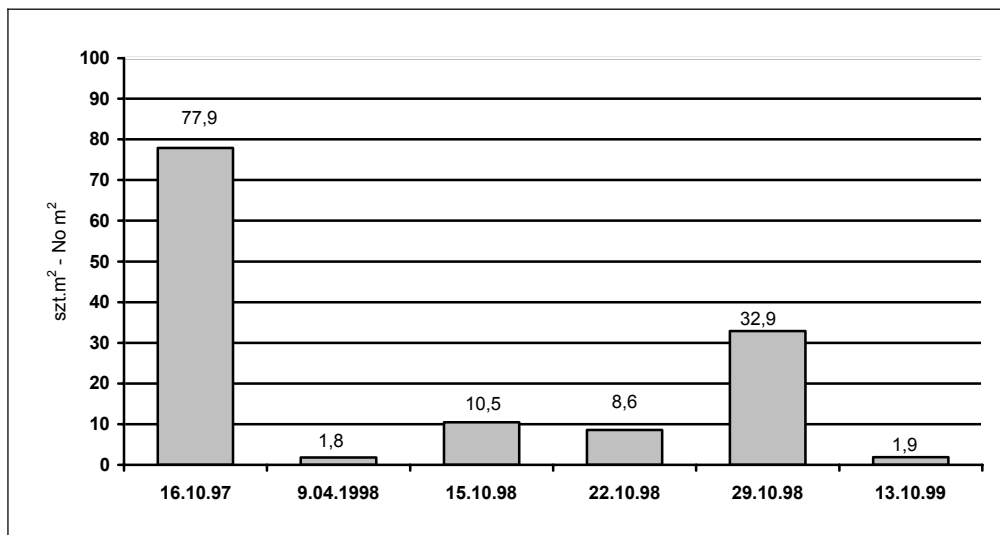
Liczebność populacji osobników pochodzących z różnych terminów wschodów wyliczona jako iloczyn żywotności przez ogólną ilość osobników weszłych w danym terminie na po-

wierzchni 1m² wahała się w szerokich granicach (od 1,8 do 77,9) w zależności od roku badań oraz terminu wschodów (rys. 3).



Rys. 2. Wpływ terminu wschodów na żywotność *Apera spica-venti* (%). Wyliczona została dla populacji wzeszłych w różnych terminach jako iloraz liczby osobników oznakowanych, które osiągnęły fazę dojrzewania i osypywania nasion, przez ogólną liczbę osobników oznakowanych

Fig. 2. Effect of germination term on vitality of *Apera spica-venti* (%). It was calculated for populations germinated in various terms as a quotient of number of marked individuals, that reached ripening and seed dispersal phase to total number of marked specimens



Rys. 3. Wpływ terminu wschodów na przypuszczalną liczebność osobników populacji *Apera spica-venti* osiągających stadium reprodukcji

Fig. 3. Effect of germination term on presumable number of *Apera spica-venti* individuals reaching reproduction stage

DYSKUSJA

W przedstawionych badaniach czynnikiem najbardziej modyfikującym rozwój miotły zbożowej był przebieg pogody w poszczególnych latach. Średnie miesięczne temperatury powietrza i sumy opadów w latach badań przedstawia tabela 2. Liczebność wschodów jesienno wiosennych wahała się w bardzo szerokich granicach od 29 do 180 szt.·m⁻². O dużym wpływie warunków pogodowych na wielkość, rytm i dynamikę wschodów chwastów donosi w swoich badaniach Jędruszczak [1993]. W badaniach cytowanej autorki wschody *Apera spica-venti* miały miejsce w podobnym okresie tj. od początku października do końca drugiej dekady kwietnia. Niewielkie przesunięcie terminu można tłumaczyć różnicami klimatycznymi miejsc badań.

Tabela 2. Średnie dobowe temperatury powietrza (°C) i sumy opadów (mm) w Zawadach w latach 1997–2000

Table 2. Mean daily air temperature (°C) and total precipitation (mm) in Zawady in 1997–2000

Miesiąc Month	Temperatura – Temperature (°C)				Suma opadów – Precipitation (mm)			
	1997	1998	1999	2000	1997	1998	1999	2000
I	-5,2	0,4	-0,6	-1,1	6,1	24,0	2,9	5,8
II	1,6	2,6	-1,5	2,2	6,1	13,1	3,8	24,5
III	2,7	1,9	6,4	3,7	5,8	20,6	14,3	19,2
IV	5,1	9,3	9,9	12,9	21,5	42,6	87,3	47,5
V	14,9	15,9	12,9	16,4	24,5	73,1	26,4	24,6
VI	17,7	18,8	20,5	19,5	51,5	48,7	121,7	17,0
VII	19,9	18,8	21,8	19,0	191,3	63,3	21,9	155,9
VIII	20,4	17,4	18,7	19,1	5,7	58,5	77,4	43,6
IX	13,9	13,1	16,1	11,8	11,5	36,5	27,8	61,1
X	5,6	7,4	8,0	11,7	26,0	26,2	11,6	3,2
XI	2,9	2,8	1,2	6,7	22,7	17,1	32,0	32,6
XII	-1,6	3,6	-0,9	1,3	23,5	4,0	13,6	22,0
I–XII	8,2	9,3	9,4	10,3	396,2	427,7	440,7	457,0
IV–VIII	15,6	16,0	16,8	17,4	294,5	286,2	334,7	288,6

Obserwacje Jędruszczak [1993] wskazują, że *Apera spica-venti* nie tylko wschodzi wiosną, ale osobniki ze wschodów wiosennych potrafią przejść pełen cykl rozwojowy i wydać nasiona. W przedstawionych badaniach zjawisko to się potwierdziło, chociaż nie przebiegało corocznie. Miotła zbożowa nie może więc być traktowana jako chwast wyłącznie ozimy, jakkolwiek wschody jesienne zdecydowanie dominują. Kwestią otwartą pozostaje, czy *Apera spica-venti* jest w rzeczywistości gatunkiem zimującym, czy też w obrębie gatunku istnieją odrębne eko-typy.

Rozwój osobników, które weszły wiosną, przebiegał znacznie szybciej. Porównanie długości okresu wegetacji roślin weszłych jesienią w różnych latach wskazuje również na duże różnice sezonowe w tempie rozwoju. Badania Haliniarz [2003] nad *Descurainia sophia* wykazały, że rozwój tego gatunku również zależał od pory roku i terminu siewu nasion. Jednak

u *Descurainia sophia* przebieg poszczególnych faz fenologicznych, u roślin wysianych wiosną w porównaniu z siewem jesiennym, był spowolniony i rozciągnięty w czasie. W prezentowanych badaniach obserwowano zjawisko odwrotne. Wpływ warunków pogodowych w różnych latach na rozpoczynanie poszczególnych fenofaz chwastów potwierdzają także badania Pawłowskiego i in. [1991].

WNIOSKI

1. Zróżnicowane warunki pogodowe w latach badań wpływały na dużą zmienność rytmu rozwojowego, żywotności i liczebności populacji *Apera spica-venti*.
2. Średnia długość okresu wegetacji osobników wczesnych jesienią wynosiła od 92,9 do 133,7 dni, natomiast przy wschodach wiosennych tylko 75,7 dni.
3. Średnia długość poszczególnych faz rozwojowych była silnie zróżnicowana w poszczególnych latach, wyjątkiem była faza owocowania.
4. Osobniki pochodzące ze wschodów jesiennych miały wyższą żywotność i tworzyły liczniejsze populacje w porównaniu z osobnikami wczesnymi wiosną.

PIŚMIENNICTWO

- Borówczak F., Grześ S., Koziera W. 1996. Zachwaszczenie pszenicy ozimej i jęczmienia jarego w zależności od intensywności uprawy. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin 36(2): 341–343.
- Borowiec S., Kutyna I. 1990. Zróżnicowanie stałości występowania chwastów w zależności od nawożenia azotowego i wapnowania. Zesz. Nauk. AR Szczecin 141, Rol. 48: 3–8.
- Dzienia S. 1980. Sposoby uprawy roli a problem walki z chwastami. Post. Nauk Rol. 2: 53–58.
- Dzienia S., Karńś E., Sosnowski A., Romek B. 1988. Wpływ uprawy roli i nawożenia na plonowanie i zachwaszczenie roślin w zmianowaniu zbożowym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 331: 257–266.
- Dzienia S., Piskier T., Wereszczaka J. 1998. Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy ozimej. Roczn. Nauk Rol., Ser. A 113(1–2): 37–42.
- Fijałkowski D., Sawa K., Taranowska B. 1990. *Apera spica-venti* (L.) Beauv. w uprawach roślin zbożowych środkowo-wschodniej Polski. Ann. UMCS, Sec. C Biol. 45: 229–237.
- Haliniarz M. 2003. Fenologia stulichy psiej (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl) w zależności od terminu siewu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 490: 73–79.
- Hoffman-Kąkol I. 1987. Niektóre właściwości biologiczne maruny bezwonnej *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz-Bip. Zesz. Nauk AR Szczecin 131, Rol. 44: 13–32.
- Hoffman-Kąkol I., Biniak B. 1981. Badania nad ekologią i fenologią *Chenopodium album* L. Zesz. Nauk. AR Kraków 166, Sesja Nauk. 9: 105–115.
- Jędruszczak M. 1993. Studia nad wybranymi fazami rozwojowymi chwastów w łańcach roślin uprawnych. Wyd. AR Lublin, Rozpr. 151: ss. 87.
- Kapeluszny J. 1981. Badania nad progami szkodliwości oraz niektórymi elementami biologii miotły zbożowej – *Apera spica-venti* (L.) P.B. i owsa głuchego – *Avena fatua* L. w pszenicy ozimej. Wyd. AR Lublin, Rozpr. 71: ss. 35.
- Pawłowski F., Wesołowski M., Wyczółkowska-Lotocka B. 1991. Rytm rozwojowy chwastów w uprawach ziemniaków na glebach bielicowych. Roczn. Nauk Rol., Ser. A. 109(2): 9–19.
- Skrzyczyńska J. 1996. Rozprzestrzeniające się gatunki chwastów w uprawach zbóż ozimych Wysoczyzny Siedleckiej. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz 196, Rol. 38: 57–65.
- Szymona J. 1993. Zmiany zachwaszczenia łańca pszenicy ozimej pod wpływem intensyfikacji nawożenia azotowego. Acta Agrobot. 46(1): 129–133.

Z. PAWLONKA, J. SKRZYCZYŃSKA, M. ŁUGOWSKA

DEVELOPMENT OF *APERASpICA-VENTI* (L.) P. BEAUV. IN WINTER TRITICALE UNDER DIFFERENT TILLAGE METHODS AND FERTILIZATION

Summary

The results of investigations carried out between 1997 and 2000 on development of *Apera spica-venti* in winter triticale plantations are presented in the paper. The various methods of presowing soil tillage (using plough and cultivator) and different doses of nitrogen fertilizer (50 and 150 kg N·ha⁻¹) were applied in the experiment. Development rhythm of *Apera spica-venti* showed a large variability in particular years of studies. Particular individuals used to germinate mainly in the latter half of October, with the maximum in the third week of the month. Occasional germination was observed in November (second week) and in first three weeks of April. Not numerous individuals deriving from spring germination passed through complete vegetation cycle, reaching ripening and seed dispersal phase in one year of studies. Autumn germinations were repeatedly more numerous. Number of individuals germinating in autumn varied considerably in successive years of experiment.

Moment of starting of full vegetation phase was expanded in time. Particular individuals used to pass that development phase from beginning of April till end of June (a large variability in particular years). Starting of ripening and seed dispersal phase was also expanded in time, from second week of June till the end of July. A large variability in successive vegetation seasons were observed.

Length of vegetation period of individuals that germinated in the spring was much shorter (75.7 days) than those that germinated in the autumn (92–133 days). A mean length of *Apera spica-venti* vegetation period was longer under cultivator use as well as under low nitrogen fertilizer application. Length of vegetation period, of individuals that started to germinate in the earliest autumn time varied considerably in particular years of experiment. An average length of particular development phases was highly differentiated in successive years of experiment, with the exception of fruiting phase.

Vitality of *Apera spica-venti* populations was calculated as a quotient of marked individuals, reaching ripening and seed dispersal phase to total number of marked individuals (in %). That value was strongly differentiated in successive years of studies (from 5 to 47). Vitality of specimens that germinated in the spring (22%) was lower, than those that germinated in the autumn (47%) in the first year of studies.

Population size of specimens deriving from various germination periods calculated as a product of vitality and total number of individuals germinating in selected period at the area of 1 m² varied in the wide ranges (from 1.8 to 77.9) depending on the year of studies and germination period.